

(43)公開日 平成11年(1999)11月5日

FI

J

1/12

審査請求 未請求 請求項の数 9 O.L (全 15 頁)

(21)出願番号 特願平10-109391

(22)出願日 平成10年(1998)4月20日

(71)出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72)発明者 池田 孝弘

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株

株式会社ニコン内

(72)発明者 鈴木 真樹

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株

株式会社ニコン内

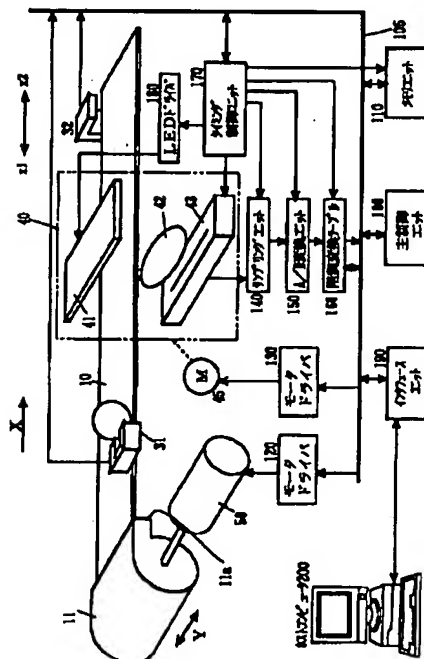
(74) 代理人 弁護士 古谷 史旺 (外1名)

(54) 【発明の名称】 フィルム移動装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、フィルム移動装置において、大幅なコストの上昇を伴うことなくフィルムの移動所要時間の低減を可能にするとともに、フィルム停止位置のばらつきを小さくすることを主な目的とする。

【解決手段】 電源から供給される電力により駆動される直流モータ50と、直流モータ50の駆動力によりフィルム10を長手方向に移動する移動機構と、前記電源と直流モータ50の複数の端子との間に配置され、直流モータ50に前記電源からの電力が供給される第1の状態と、直流モータ50の複数の端子が短絡される第2の状態とを切替可能なスイッチ120と、スイッチ120を制御して前記第1の状態と前記第2の状態とを交互に周期的に切り換えるモータ制御回路100とを設けた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電力を供給する電源と、

前記電源と接続された複数の端子を備え、前記電源から供給される電力により駆動される直流モータと、前記直流モータの駆動力によりフィルムを該フィルムの長手方向に移動する移動機構と、前記電源と前記直流モータの複数の端子との間に配置され、前記直流モータに前記電源からの電力が供給される第1の状態と、前記直流モータの複数の端子が短絡される第2の状態とを切替可能なスイッチと、前記スイッチを制御して、前記第1の状態と前記第2の状態とを交互に周期的に切り換えるモータ制御回路とを設けたことを特徴とするフィルム移動装置。

【請求項2】 請求項1記載のフィルム移動装置において、前記モータ制御回路が、前記第1の状態の期間と前記第2の状態の期間との時間の割合を決定し、決定された前記時間の割合に基づいて前記スイッチを制御することを特徴とするフィルム移動装置。

【請求項3】 請求項2記載のフィルム移動装置において、前記フィルムの移動速度を検知して、検知された移動速度に応じた速度信号を出力する速度検知手段を更に設けるとともに、前記モータ制御回路が、前記速度信号と決定された目標速度とに基づいて、前記第1の状態の期間と前記第2の状態の期間との時間の割合を決定することを特徴とするフィルム移動装置。

【請求項4】 請求項1記載のフィルム移動装置において、前記フィルムの画像記憶領域に対して所定の位置関係に配置される指標を検出し、前記指標の検出に伴って指標検出信号を出力する指標検出手段と、前記フィルムの移動量を測定する移動量測定手段とを更に設けるとともに、前記モータ制御回路が、前記フィルムの駆動を開始するときは前記第1の状態を保持し、前記指標検出信号に応答して前記移動量測定手段による移動量の測定を開始し、前記移動量測定手段により測定された移動量が所定の閾値に達した後で、前記第1の状態と前記第2の状態とを交互に周期的に切り換えることを特徴とするフィルム移動装置。

【請求項5】 請求項1記載のフィルム移動装置において、前記フィルムの画像記憶領域に対して所定の位置関係に配置される指標を検出し、前記指標の検出に伴って指標検出信号を出力する指標検出手段と、時間を測定する時間測定手段とを更に設けるとともに、前記モータ制御回路が、前記フィルムの駆動を開始するときは前記第1の状態を保持し、前記指標検出信号に応答して前記時間測定手段による時間の測定を開始し、前記時間測定手段により測定された時間が所定の閾値に達した後で、前記第1の状態と前記第2の状態とを交互

に周期的に切り換えることを特徴とするフィルム移動装置。

【請求項6】 画像が記録される複数のフレームが形成されるフィルムを該フィルムの長手方向に移動する移動手段と、

前記フィルムの任意のフレームを指定フレームとして指定するフレーム指定手段と、

前記フレーム指定手段により指定された指定フレームの位置に対する前記指定フレームの移動目標位置への向きが、第1の向きと第2の向きとのいずれであるかを識別する移動方向識別手段と、

前記移動方向識別手段の識別結果が第1の向きの場合には、前記移動手段を制御して前記移動目標位置の近傍まで第1の向きに向かって前記フィルムを移動し、前記移動方向識別手段の識別結果が第2の向きの場合には、前記移動手段を制御して前記移動目標位置を越える位置まで第2の向きに向かって前記フィルムを移動した後、第1の向きに向かって前記移動目標位置の近傍まで前記フィルムを移動する位置決め制御手段とを設けたことを特徴とするフィルム移動装置。

【請求項7】 請求項6記載のフィルム移動装置において、前記移動手段に、

電力を供給する電源と、

前記電源と接続された複数の端子を備え、前記電源から供給される電力により駆動される直流モータと、

前記直流モータの駆動力により前記フィルムを該フィルムの長手方向に移動する移動機構と、

前記電源と前記直流モータの複数の端子との間に配置され、前記直流モータに前記電源からの電力が供給される第1の状態と、前記直流モータへの電力供給が遮断される第2の状態とを切替可能なスイッチと、

前記スイッチを制御して、前記第1の状態と前記第2の状態とを交互に周期的に切り換えるモータ制御回路とを設けたことを特徴とするフィルム移動装置。

【請求項8】 請求項7記載のフィルム移動装置において、前記第2の状態では前記スイッチが前記直流モータの複数の端子を短絡することを特徴とするフィルム移動装置。

【請求項9】 請求項7記載のフィルム移動装置において、前記モータ制御回路が、前記第1の状態の期間と前記第2の状態の期間との時間の割合を決定し、決定された前記時間の割合に基づいて前記スイッチを制御することを特徴とするフィルム移動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、フィルム読取装置などに利用されるフィルム移動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般にフィルム読取装置においては、多数のフレームにそれぞれ画像が記録されたフィルムを装

填し、このフィルムから各フレーム位置の画像を読み取る。ユーザの好み等に応じて任意のフレーム位置の画像を読み取る場合には、まずフィルムを移動して指定フレーム位置を所定の読取開始位置の近傍に位置決めする必要がある。このようなフィルムの移動を自動化するためにフィルム移動装置が利用される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】この種のフィルム移動装置においては、精密なフィルムの位置合わせ等は不要なのでできる限り低いコストで製造できるのが望ましい。従って、高価な構成要素を不要にするとともに、比較的単純な制御だけでフィルムの移動を実現するのが好ましい。

【0004】しかしながら、フィルムの停止位置が目標位置から大幅にずれると、読み取られる画像から指定フレームの画像の一部が欠落する可能性がある。あるいは、特別な位置の修正が必要とされる。従って、目標位置の近傍にフィルムを停止できる性能がフィルム移動装置に要求される。また、ユーザが任意のフレームを指定してからフィルムの指定フレームを目標位置に移動するまでの移動所要時間は短い方がよい。しかし、移動所要時間を短縮するために移動速度を上げると、フィルム停止位置のばらつきが大きくなる。

【0005】本発明は、フィルム移動装置において、大幅なコストの上昇を伴うことなくフィルムの移動所要時間の低減を可能にするとともに、フィルム停止位置のばらつきを小さくすることを主な目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1のフィルム移動装置は、電力を供給する電源と、前記電源と接続された複数の端子を備え、前記電源から供給される電力により駆動される直流モータと、前記直流モータの駆動力によりフィルムを該フィルムの長手方向に移動する移動機構と、前記電源と前記直流モータの複数の端子との間に配置され、前記直流モータに前記電源からの電力が供給される第1の状態と、前記直流モータの複数の端子が短絡される第2の状態とを切替可能なスイッチと、前記スイッチを制御して、前記第1の状態と前記第2の状態とを交互に周期的に切り換えるモータ制御回路とを設けたことを特徴とする。

【0007】請求項2は、請求項1記載のフィルム移動装置において、前記モータ制御回路が、前記第1の状態の期間と前記第2の状態の期間との時間の割合を決定し、決定された前記時間の割合に基づいて前記スイッチを制御することを特徴とする。

【0008】請求項3は、請求項2記載のフィルム移動装置において、前記フィルムの移動速度を検知して、検知された移動速度に応じた速度信号を出力する速度検知手段を更に設けるとともに、前記モータ制御回路が、前記速度信号と決定された目標速度とに基づいて、前記第

1の状態の期間と前記第2の状態の期間との時間の割合を決定することを特徴とする。

【0009】請求項4は、請求項1記載のフィルム移動装置において、前記フィルムの画像記憶領域に対して所定の位置関係に配置される指標を検出し、前記指標の検出に伴って指標検出信号を出力する指標検出手段と、前記フィルムの移動量を測定する移動量測定手段とを更に設けるとともに、前記モータ制御回路が、前記フィルムの駆動を開始するときには前記第1の状態を保持し、前記指標検出信号に応答して前記移動量測定手段による移動量の測定を開始し、前記移動量測定手段により測定された移動量が所定の閾値に達した後で、前記第1の状態と前記第2の状態とを交互に周期的に切り換えることを特徴とする。

【0010】請求項5は、請求項1記載のフィルム移動装置において、前記フィルムの画像記憶領域に対して所定の位置関係に配置される指標を検出し、前記指標の検出に伴って指標検出信号を出力する指標検出手段と、時間を測定する時間測定手段とを更に設けるとともに、前記モータ制御回路が、前記フィルムの駆動を開始するときには前記第1の状態を保持し、前記指標検出信号に応答して前記時間測定手段による時間の測定を開始し、前記時間測定手段により測定された時間が所定の閾値に達した後で、前記第1の状態と前記第2の状態とを交互に周期的に切り換えることを特徴とする。

【0011】請求項6のフィルム移動装置は、画像が記録される複数のフレームが形成されるフィルムを該フィルムの長手方向に移動する移動手段と、前記フィルムの任意のフレームを指定フレームとして指定するフレーム指定手段と、前記フレーム指定手段により指定された指定フレームの位置に対する前記指定フレームの移動目標位置への向きが、第1の向きと第2の向きとのいずれであるかを識別する移動方向識別手段と、前記移動方向識別手段の識別結果が第1の向きの場合には、前記移動手段を制御して前記移動目標位置の近傍まで第1の向きに向かって前記フィルムを移動し、前記移動方向識別手段の識別結果が第2の向きの場合には、前記移動手段を制御して前記移動目標位置を越える位置まで第2の向きに向かって前記フィルムを移動した後、第1の向きに向かって前記移動目標位置の近傍まで前記フィルムを移動する位置決め制御手段とを設けたことを特徴とする。

【0012】請求項7は、請求項6記載のフィルム移動装置において、前記移動手段に、電力を供給する電源と、前記電源と接続された複数の端子を備え、前記電源から供給される電力により駆動される直流モータと、前記直流モータの駆動力により前記フィルムを該フィルムの長手方向に移動する移動機構と、前記電源と前記直流モータの複数の端子との間に配置され、前記直流モータに前記電源からの電力が供給される第1の状態と、前記直流モータへの電力供給が遮断される第2の状態とを切

替可能なスイッチと、前記スイッチを制御して、前記第1の状態と前記第2の状態とを交互に周期的に切り換えるモータ制御回路とを設けたことを特徴とする。

【0013】請求項8は、請求項7記載のフィルム移動装置において、前記第2の状態では前記スイッチが前記直流モータの複数の端子を短絡することを特徴とする。請求項9は、請求項7記載のフィルム移動装置において、前記モータ制御回路が、前記第1の状態の期間と前記第2の状態の期間との時間の割合を決定し、決定された前記時間の割合に基づいて前記スイッチを制御することを特徴とする。

【0014】(作用)

(請求項1)モータ制御回路の制御により、直流モータに電源からの電力が供給される第1の状態と、直流モータの複数の端子が短絡される第2の状態とが交互に周期的に切り替わる。

【0015】この場合、直流モータに印加される平均的な電力の大きさは前記第1の状態の期間の大きさと第2の状態の期間の大きさに応じて定まり、直流モータの駆動力の大きさが決定される。ところで、直流モータに印加される平均的な電力の大きさを調整するために、一時的に直流モータの端子を解放して供給電力を遮断すると、直流モータ内部の電気コイルに発生する逆起電圧の影響によって逆方向に電流が流れる。この電流により直流モータの駆動にブレーキがかかる。

【0016】直流モータに生じる逆起電圧の影響の大きさは、それぞれの直流モータ毎に異なる。この逆起電圧の影響によって、直流モータの移動速度に大きなばらつきが生じる。また、直流モータに電力を供給する期間及び電力を遮断する期間が短くなると逆起電圧の影響はより大きくなる。しかし、直流モータを滑らかに駆動するためには、直流モータへの電力の供給と電力の遮断とを短い周期で交互に切り替える必要がある。

【0017】請求項1によれば、前記第2の状態では前記直流モータの複数の端子を短絡するので、逆起電圧の影響を避けることができる。従って、直流モータの駆動速度、すなわちフィルムの移動速度のばらつきが小さくなる。

(請求項2)モータ制御回路は、前記第1の状態の期間と第2の状態の期間との時間の割合を決定し、決定された前記時間の割合に基づいてスイッチを制御する。

【0018】モータ制御回路が決定する時間の割合に応じて直流モータの駆動速度、すなわちフィルムの移動速度が決定される。

(請求項3)速度検知手段は、フィルムの移動速度を検知して検知された移動速度に応じた速度信号を出力する。モータ制御回路は、前記速度信号と決定された目標速度とに基づいて、前記第1の状態の期間と前記第2の状態の期間との時間の割合を決定する。

【0019】請求項3によれば、フィルムの移動速度が

目標速度と一致するように制御できる。つまり、フィルムの移動速度を一定にできる。フィルムの移動速度を一定にした状態で制動をかけると、停止位置のばらつきが小さくなる。

(請求項4)指標検出手段は、フィルムの画像記憶領域に対して所定の位置関係に配置される指標、例えばパーフォレーションを検出しその検出に伴って指標検出信号を出力する。移動量測定手段は、フィルムの移動量を測定する。

【0020】モータ制御回路は、フィルムの駆動を開始するときには前記第1の状態を保持し、前記指標検出信号にตอบสนองして移動量測定手段による移動量の測定を開始し、移動量測定手段により測定された移動量が所定の閾値に達した後で、前記第1の状態と前記第2の状態とを交互に周期的に切り換える。フィルムの駆動を開始した直後は前記第1の状態に保持されるので、大きな電力が直流モータに印加される。つまり、直流モータの駆動力によりフィルムは高速で移動する。そして、所定の減速開始位置に到達すると、前記第1の状態と前記第2の状態とが交互に周期的に切り替わるので、直流モータの駆動速度が制限される。

【0021】減速開始位置は、フィルム上のパーフォレーション等の指標の位置とその位置が検出された後のフィルムの移動量により決定される。任意の位置を減速開始位置に定めることができる。

(請求項5)指標検出手段は、フィルムの画像記憶領域に対して所定の位置関係に配置される指標、例えばパーフォレーションを検出しその検出に伴って指標検出信号を出力する。時間測定手段は時間を測定する。

【0022】モータ制御回路は、フィルムの駆動を開始するときには前記第1の状態を保持し、前記指標検出信号にตอบสนองして時間測定手段による時間の測定を開始し、時間測定手段により測定された時間が所定の閾値に達した後で、前記第1の状態と前記第2の状態とを交互に周期的に切り換える。フィルムの駆動を開始した直後は前記第1の状態に保持されるので、大きな電力が直流モータに印加される。つまり、直流モータの駆動力によりフィルムは高速で移動する。そして、所定の減速開始位置に到達すると、前記第1の状態と前記第2の状態とが交互に周期的に切り替わるので、直流モータの駆動速度が制限される。

【0023】減速開始位置は、フィルム上のパーフォレーション等の指標の位置とその位置が検出された後のフィルムの移動時間により決定される。任意の位置を減速開始位置に定めることができる。

(請求項6)移動手段は、画像が記録される複数のフレームが形成されるフィルムを該フィルムの長手方向に移動する。フレーム指定手段は、ユーザなどの入力にตอบสนองしてフィルムの任意のフレームを指定フレームとして指定する。

【0024】移動方向識別手段は、フレーム指定手段により指定された指定フレームの位置から前記指定フレームの移動目標位置を見た向きが第1の向きと第2の向きとのいずれかを識別する。位置決め制御手段は、移動方向識別手段の識別結果が第1の向きの場合には、移動手段を制御して前記移動目標位置の近傍まで第1の向きに向かってフィルムを移動する。また、移動方向識別手段の識別結果が第2の向きの場合には、移動手段を制御して前記移動目標位置を越える位置まで第2の向きに向かってフィルムを移動した後、第1の向きに向かって前記移動目標位置の近傍までフィルムを移動する。

【0025】任意の位置にフィルムが停止している時に次の読み取り対象のフレームがランダムに指定される場合には、次の指定フレームは現在のフィルムの位置に対して前方又は後方に位置する。従って、フィルムを前方又は後方に向かって移動し、停止する必要がある。この場合、フィルムの停止位置には多少の誤差 Δe が生じる。また、現在位置から移動目標位置まで前方又は後方に向かってフィルムを最短距離だけ移動する場合には、フィルム停止位置に生じる誤差 Δe の方向はフィルムの移動方向に応じて変わる。

【0026】つまり、フィルムを前方に向かって移動し停止した場合に生じる誤差 $(+\Delta e)$ とフィルムを後方に向かって移動し停止した場合に生じる誤差 $(-\Delta e)$ とは互いに逆方向の位置ずれであるので、装置全体としては Δe の2倍の誤差 $(\pm \Delta e)$ が発生する。請求項6では、前記移動目標位置の近傍にフィルムを停止する直前のフィルムの移動方向は、常に第1の向きと一致するように制御される。従って、指定フレームと現在位置との位置関係とは無関係に、フィルムの停止位置に生じる誤差の方向も一定になる。このため、フィルムの停止位置ずれが低減される。

【0027】(請求項7)モータ制御回路の制御により、直流モータに電源からの電力が供給される第1の状態と直流モータの電力供給が遮断される第2の状態とが交互に周期的に切り替わる。この場合、直流モータに印加される平均的な電力の大きさは前記第1の状態の期間の大きさと第2の状態の期間の大きさに応じて定まり、直流モータの駆動力の大きさが決定される。

【0028】(請求項8)前記第2の状態では直流モータの複数の端子が短絡されるので、直流モータの逆起電圧の影響を避けることができる。これにより、直流モータの駆動速度のばらつきが低減される。

【0029】(請求項9)モータ制御回路は、前記第1の状態の期間と第2の状態の期間との時間の割合を決定し、決定された前記時間の割合に基づいてスイッチを制御する。モータ制御回路が決定する時間の割合に応じて直流モータの駆動速度、すなわちフィルムの移動速度が決定される。

【0030】

【発明の実施の形態】(第1の実施の形態)この形態のフィルム移動装置の構成と動作を図1～図8及び図10～図14に示す。この形態は、請求項1～請求項4及び請求項6～請求項9に対応する。図1はフィルム移動装置を備えたフィルムスキャナの主要部の構成を示すブロック図である。図2は図1のフィルムスキャナのキャリッジ40を示す斜視図である。図3はモータドライバ120の第1の状態を示す電気回路図である。図4はモータドライバ120の第2の状態を示す電気回路図である。

【0031】図5はモータドライバ120の第3の状態を示す電気回路図である。図6はモータドライバ120の第4の状態を示す電気回路図である。図7は図1のフィルムスキャナにおけるフィルム移動制御の内容を示すフローチャートである。図8はこの形態における図7のステップS24の詳細を示すフローチャートである。図10はPWM制御時のモータドライバ120の状態変化と直流モータ50の電流波形を示すタイムチャートである。図11は図1のフィルムスキャナにおけるフィルム移動動作例を示すタイムチャートである。図12～図14はフィルム上のフレーム位置及び目標停止位置を示す平面図である。

【0032】この形態では、請求項1の電源、直流モータ、スイッチ及びモータ制御回路は、それぞれ電源ユニット125、直流モータ50、モータドライバ120及び主制御ユニット100に対応する。

【0033】また、請求項3の速度検知手段はフィルム移動量センサ31及び主制御ユニット100に対応する。更に、請求項4の指標検出手段はパーフォレーション検出センサ32に対応する。請求項4の移動量測定手段は、フィルム移動量センサ31及び主制御ユニット100に対応する。請求項6の移動手段及びフレーム指定手段は、それぞれ直流モータ50及びホストコンピュータ200に対応する。また、請求項6の移動方向識別手段及び位置決め制御手段は、主制御ユニット100に対応する。

【0034】請求項7の電源、直流モータ、スイッチ及びモータ制御回路は、それぞれ電源ユニット125、直流モータ50、モータドライバ120及び主制御ユニット100に対応する。図1に示すフィルムスキャナにおいては、カメラで撮影され現像されたフィルム原稿10を、原稿として用いる。ポジフィルムとネガフィルムの何れも、フィルム原稿10として利用できる。フィルム原稿10は、画像読取しない時には、ロール状に巻回された状態で、カートリッジ11の内部に収納されている。

【0035】図1のフィルムスキャナにカートリッジ11を装填すると、フィルム原稿10の一端が、カートリッジ11の出入口11aから図示しないシャッターを介して引き出される。そして、フィルム原稿10はX軸に

沿って矢印x1方向又はx2方向に送られる。フィルム原稿10の搬送経路の周囲には、フィルム移動量センサ31、パーフォレーション検出センサ32、光源ユニット41、レンズ42及び1次元イメージセンサ43が設置されている。

【0036】光源ユニット41、レンズ42及び1次元イメージセンサ43は、図2に示すキャリッジ40上に搭載されている。このキャリッジ40は、X軸に沿って矢印x1方向及びx2方向に移動可能になっている。図2に示すように、光源ユニット41はキャリッジ40の側板40a上に固定されている。光源ユニット41の照明ベース41a上には、LEDブロック44、コンデンサレンズ41b及び光路交換ミラー41cが備わっている。

【0037】LEDブロック44に内蔵される発光ダイオードから出射される光は、コンデンサレンズ41b及び光路交換ミラー41cを通り、下方のフィルム原稿10に向かう。この照明光は、フィルム原稿10上のY軸方向の1ラインを同時に照明する。この例では、カラー画像の読取を可能にするために、LEDブロック44が、R（赤色）、G（緑色）及びB（青色）の波長の光をそれぞれ発光する3種類の発光ダイオードを内蔵している。

【0038】フィルム原稿10を透過した光は、レンズ42によって1次元イメージセンサ43の受光面に結像される。結像される光の強度は、フィルム原稿10の光透過率、即ちフィルム原稿10上の画像に応じて変化する。従って、フィルム原稿10上の画像を構成するY軸方向の1ラインのデータを、1次元イメージセンサ43で読み取ることができる。1ラインの画像読取毎に、キャリッジ40が所定量だけX軸方向に移動するように、副走査制御される。従って、1次元イメージセンサ43の読取を繰り返すと、フィルム原稿10上の2次元画像を、順次読み取ることができる。

【0039】このフィルムスキャナにおいては、フィルム原稿10上の画像を読み取る場合には、フィルム原稿10の位置を固定し、キャリッジ40をX軸方向に移動して1フレーム（1コマ）の2次元画像を読み取る。フィルム原稿10上の所望の画像フレームの位置を所定の画像読取範囲の位置に合わせるために、画像の読取に先立ってフィルム原稿10はX軸方向に移動する。

【0040】キャリッジ40は、図1に示すステッピングモータ45と機械的に連結されているので、ステッピングモータ45を駆動するとキャリッジ40が矢印x1方向又はx2方向に移動する。

【0041】また、図1に示すように、直流モータ50の駆動軸がカートリッジ11の軸に連結されているので、直流モータ50を駆動するとカートリッジ11に装填されたフィルム原稿10が矢印x1方向（巻き取り方向）又はx2方向（繰り出し方向）に移動する。なお、

カートリッジ11から繰り出されるフィルム原稿10を巻き取るために、図示しない巻き取り機構が設けられている。この巻き取り機構も、直流モータ50の駆動軸と連結されている。

【0042】図12～図14に示すように、フィルム原稿10に形成された多数の画像記憶領域14はX軸方向に一定の間隔で並んでいる。また、各画像記憶領域14の側方には、それぞれパーフォレーション16及び17が形成されている。フィルム原稿10上の各画像記憶領域14は、フレーム位置の番号で区別される。実際には、フィルム原稿10の先頭から順番に1、2、3、4、・・・の番号が各フレームに割り当てられている。

【0043】図12～図14においては、多数の画像記憶領域14、パーフォレーション16及び17のそれぞれの符号に、それが割り当てられたフレーム位置の番号を括弧と共に付けてフレームの区別を示してある。以下の説明においては、フレーム位置の区別が必要な場合には、各符号にフレーム位置の番号を括弧と共に付けて区別する。

【0044】なお、図12～図14に示すように、各パーフォレーション16が形成される位置はそれに割り当てられたフレームの位置に対して矢印x2方向に多少ずれているので注意されたい。例えば、図12において1番目のフレームのパーフォレーション16(1)は、画像記憶領域14(1)よりも矢印x2方向にずれた位置に形成されている。

【0045】各パーフォレーション16及び17の通路と対向する位置に、図1に示すパーフォレーション検出センサ32が配置されている。パーフォレーション検出センサ32は、透過型の光学センサである。パーフォレーション検出センサ32は、フィルム原稿10を挟んで互いに対向する位置に配置された光源及び受光素子を内蔵している。

【0046】フィルム原稿10のパーフォレーション検出センサ32と対向する位置にパーフォレーション16、17が存在するか否かに応じて、パーフォレーション検出センサ32の受光レベルが変化する。この受光レベルにより、パーフォレーション検出センサ32は、それと対向する位置にパーフォレーション16、17が存在するか否かを識別する。

【0047】図1に示すフィルム移動量センサ31は、フィルム原稿10の移動に伴って回転するディスクと該ディスクの微小回転毎にパルス信号を出力する光学センサとを内蔵している。フィルム移動量センサ31及びパーフォレーション検出センサ32の出力は、各々2値信号の形でシステムバス105を介して主制御ユニット100に入力される。

【0048】図1に示すフィルムスキャナの電装部には、主制御ユニット100、メモリユニット110、モータドライバ120、130、サンプリングユニット1

40、A/D変換ユニット150、階調変換テーブル160、タイミング制御ユニット170、LEDドライバ180及びインタフェースユニット190が備わっている。

【0049】このフィルムスキャナには、インタフェースユニット190を介して、ホストコンピュータ200が接続されている。ホストコンピュータ200は、一般的な構成のパーソナルコンピュータである。ホストコンピュータ200には、図1のフィルムスキャナを利用して画像入力を実施するための、制御プログラムが搭載してある。

【0050】主制御ユニット100は、システムバス105を介して、メモリユニット110、モータドライバ120、130、階調変換テーブル160、タイミング制御ユニット170及びインタフェースユニット190と互いに接続されている。主制御ユニット100は、制御用のマイクロコンピュータを内蔵している。主制御ユニット100は、内部メモリに保持されたプログラムに従って、図1に示すフィルムスキャナの全体の動作を制御する。

【0051】メモリユニット110は、主として、フィルム原稿10から読み取った2次元画像のデジタルデータを一時的に保持するために利用される。メモリユニット110は、2次元カラー画像の複数フレームのデータを記憶できるメモリ容量を備えている。モータドライバ120は、主制御ユニット100からの制御信号に従って、ステッピングモータ50に印加する電力を制御する。図3～図6に示すように、モータドライバ120はそれぞれ独立してオン/オフが切り替わる4つのスイッチング素子SW1～SW4を備えている。

【0052】実際にはスイッチング素子SW1～SW4はそれぞれトランジスタで構成されている。スイッチング素子SW1～SW4の制御入力端子には、主制御ユニット100からの制御信号が印加される。直流モータ50の端子50a、50bは、モータドライバ120の4つのスイッチング素子SW1～SW4を介して、電源ユニット125の電源ライン125a、125bと接続される。

【0053】この形態では、モータドライバ120は必要に応じて、図3に示す第1の状態、図4に示す第2の状態、図5に示す第3の状態及び図6に示す第4の状態の4種類の状態で利用される。なお、電源ユニット125は図1では省略されている。モータドライバ130は、主制御ユニット100からの制御信号に従って、ステッピングモータ45に印加する電力を制御する。

【0054】サンプリングユニット140は、タイミング制御ユニット170から出力される制御信号に従って、1次元イメージセンサ43が出力するアナログ画像信号から、各画素の信号成分を抽出する。サンプリングユニット140は、CDS (Correlated Double Sampli

ng)と呼ばれるサンプリング回路を内蔵している。また、サンプリングユニット140は、シェーディング補正、暗電流補正及び偶数行数補正等の処理を行う回路も含んでいる。

【0055】A/D変換ユニット150は、タイミング制御ユニット170からの制御信号に同期して、A/D変換を実施する。即ち、サンプリングユニット140から出力されるアナログ画像信号のレベルを、8ビットのデジタル値に変換する。階調変換テーブル160は、読み書き可能なメモリで構成されている。このメモリの内容は、主制御ユニット100によって更新される。このメモリに書き込まれたデータの内容に応じて、階調変換テーブル160の入力と出力との相関、即ち変換特性が変わる。

【0056】階調変換テーブル160は、A/D変換ユニット150から出力されるデジタル画像データの階調特性を補正する。階調変換テーブル160の変換結果は、メモリユニット110に出力される。階調変換テーブル160は、R、G及びBの各色に対応付けられる、3組の変換テーブルを備えている。タイミング制御ユニット170からの制御信号に従って、何れか1組の変換テーブルを選択する。

【0057】タイミング制御ユニット170は、主制御ユニット100から与えられる制御信号に従って、画像読取に必要な各種タイミング信号を生成する。これらのタイミング信号は、1次元イメージセンサ43、メモリユニット110、サンプリングユニット140、A/D変換ユニット150、階調変換テーブル160及びLEDドライバ180に印加される。

【0058】LEDドライバ180は、タイミング制御ユニット170からの制御信号に従って、光源ユニット41を制御する。即ち、光源ユニット41の照明の点灯/消灯の切替と、発光色(R、G、B)の切替を実施する。インタフェースユニット190は、標準的な規格に従ったインタフェース(SCSI)である。図1のフィルムスキャナには、インタフェースユニット190を介して、ホストコンピュータ200が接続される。

【0059】図1のフィルムスキャナを使用して実際に原稿画像を読み取る場合には、ホストコンピュータ200で実行される所定の画像読取プログラムからの指示で、フィルムスキャナが制御される。ホストコンピュータ200は、ユーザからの入力にตอบสนองしてフィルムスキャナに対して読取対象のフレーム位置の情報及び読取開始指示を与える。

【0060】主制御ユニット100が実行する処理のうち、フィルム原稿10の移動に関する制御の内容を図7に示す。図7の各ステップの内容について説明する。フィルムスキャナの電源が投入されると、最初にステップS11が実行される。ステップS11では、フィルム原稿10を初期状態に位置決めする。すなわち、フィルム

原稿10を備えるカートリッジ11がフィルムスキャナ上の所定位置に装填されると、直流モータ50を駆動してカートリッジ11からフィルム原稿10を繰り出し、所定位置にフィルム原稿10を位置決めし停止する。

【0061】また、フィルム原稿10を位置決めする前に、最終フレームの位置までフィルム原稿10を繰り出す。そして、フィルム原稿10を先端から最終フレームまで送る間にパーフォレーション検出センサ32が検出したパーフォレーション16の数を計数する。この計数結果から、フィルム原稿10の最大フレーム数を識別する。

【0062】ステップS12では、現在位置を把握するために用いられるフレーム番号Fcを初期化する。例えば、図12に示すようにフィルム原稿10の2番目のフレームの画像記憶領域14(2)が画像読取範囲18と一致するような位置でフィルム原稿10を停止した場合には、フレーム番号Fcに2をセットする。ステップS13では、主制御ユニット100はユーザからの入力をホストコンピュータ200及びインタフェースユニット190を介して読み取る。

【0063】ステップS14では、ステップS13の処理の結果、ユーザからフレーム位置の指定があったか否かを識別する。フレーム位置の指定がユーザから入力された場合には、ステップS14からS15に進む。ステップS15では、ステップS13で入力されたフレーム位置の指定値Fsと現在のフィルム位置を示すフレーム番号Fcとを比較する。フレーム位置の指定値Fsがフレーム番号Fcよりも小さい場合には、ステップS16に進む。逆にフレーム位置の指定値Fsがフレーム番号Fcよりも大きい場合には、ステップS19に進む。

【0064】ステップS16では、直流モータ50の駆動方向をフィルム原稿10がカートリッジ11で巻き取られる方向(x1)にセットする。そして、直流モータ50の全速駆動を開始する。例えば、フレーム番号Fcが2の場合(図12の状態)に1番目のフレームが指定値Fsとして指定されると、($Fs < Fc$)なので、画像記憶領域14(1)を画像読取範囲18に位置合わせするためにフィルム原稿10をx1方向に移動する。

【0065】実際には、モータドライバ120を図3に示す第1の状態に保持し、直流モータ50に電源ユニット125の電力を供給する。従って、電源ユニット125の電圧、直流モータ50の性能、直流モータ50の負荷の大きさなどにより定まる最大速度でフィルム原稿10が駆動される。ステップS17では、パーフォレーション検出センサ32が出力する信号を参照して、パーフォレーション16を検出する。また、パーフォレーション16を検出する度にフレーム番号Fcの値を更新(-1)する。従って、フレーム番号Fcには現在のフィルム位置のフレームの番号が保持される。

【0066】ステップS18では、フレーム番号Fcを

($Fs+1$)と比較する。両者が一致しない場合には、ステップS17に戻って処理を繰り返す。フレーム番号Fcと($Fs+1$)とが一致すると、ステップS24に進む。例えば、フレーム番号Fcが4の時(図13の状態)に1番目のフレームが指定値Fsとして指定された場合には、図12に示すように2番目のフレームのパーフォレーション16(2)をパーフォレーション検出センサ32が検出したとき、つまり目標位置の1フレーム手前までフィルム原稿10が進んだときにステップS24に進む。

【0067】ステップS19では、直流モータ50の駆動方向をフィルム原稿10がカートリッジ11から繰り出される方向(x2)にセットする。そして、直流モータ50の全速駆動を開始する。例えば、フレーム番号Fcが2の場合(図12の状態)に4番目のフレームが指定値Fsとして指定されると、($Fs > Fc$)なので、画像記憶領域14(4)を画像読取範囲18に位置合わせするためにフィルム原稿10をx2方向に移動する。

【0068】実際には、モータドライバ120を図5に示す第3の状態に保持し、直流モータ50に電源ユニット125の電力を供給する。従って、電源ユニット125の電圧、直流モータ50の性能、直流モータ50の負荷の大きさなどにより定まる最大速度でフィルム原稿10が駆動される。ステップS20では、パーフォレーション検出センサ32が出力する信号を参照して、パーフォレーション16を検出する。また、パーフォレーション16を検出する度にフレーム番号Fcの値を更新(+1)する。従って、フレーム番号Fcには現在のフィルム位置のフレームの番号が保持される。

【0069】ステップS21では、フレーム番号Fcを($Fs+1$)と比較する。両者が一致しない場合には、ステップS20に戻って処理を繰り返す。フレーム番号Fcと($Fs+1$)とが一致すると、ステップS22に進む。例えば、フレーム番号Fcが2の時(図12の状態)に3番目のフレームが指定値Fsとして指定された場合には、図13に示すように4番目のフレームのパーフォレーション16(4)をパーフォレーション検出センサ32が検出したとき、つまり目標位置を越えて目標位置の1フレーム先までフィルム原稿10が進んだときにステップS22に進む。

【0070】ステップS22では、直流モータ50に制動をかけてフィルム原稿10の移動を停止する。すなわち、モータドライバ120を図4に示す第2の状態に保持する。これにより直流モータ50への電力供給が遮断されると同時に端子50aと端子50bとの間が短絡されるので、直流モータ50に制動がかかる。直流モータ50が停止した直後に次のステップS23を実行する。ステップS23では、ステップS16と同様に直流モータ50の駆動方向をフィルム原稿10を巻き取る方向にセットして、直流モータ50の全速駆動を開始する。

【0071】従って、指定値 F_s が指定された直後にフィルム原稿10を移動する方向($x1/x2$)は、指定値 F_s が指定されたときのフレーム番号 F_c と指定値 F_s との大小関係に応じて変化するが、ステップS24に進むときにはフィルム原稿10は常に $x1$ 方向に駆動される。この制御によって、フィルム原稿10の停止位置の誤差が低減される。また、同じ方向に必ずずれるので補正が可能になる。つまり、最初からずれ量を見越して停止位置をその分オフセットしておけばよい。

【0072】ステップS24の「フィルム停止制御」の詳細は図8に示されている。図8の各ステップの内容について以下に説明する。ステップS31では、フィルム原稿10の移動量 L_x の測定を開始する。この後、フィルム移動量センサ31が出力するパルス信号のパルス周期から求められる移動速度と時間経過とに基づいてフィルム原稿10の移動量 L_x が逐次求められる。

【0073】ステップS31を実行するときに、移動量 L_x は0にクリアされる。従って、移動量 L_x は、フレーム番号(F_s+1)のフレーム位置にフィルム原稿10が到達したときからのフィルム原稿10の移動量を表す。ステップS32では、現在の移動量 L_x を予め定めた閾値 L_s と比較する。 $(L_x < L_s)$ の間はステップS32の処理が繰り返される。移動量 L_x が閾値 L_s 以上になると、ステップS33に進む。

【0074】例えば、フィルム原稿10の3番目のフレームの画像記憶領域14(3)を画像読取範囲18に位置決めする場合には、図14に示すパーフォレーション16(4)をパーフォレーション検出センサ32が検出してからのフィルム原稿10の移動量 L_x が閾値 L_s に達したときにステップS33に進む。ステップS33では、直流モータ50の制御モードをPWM(パルス幅変調)速度制御に切り換える。

【0075】このPWM速度制御においては、図10に示すように、モータドライバ120を図3に示す第1の状態と図4に示す第2の状態とに交互に切り換える。第1の状態と第2の状態との切替を繰り返す制御周期 T_0 は、この例では一定にしてある。1つの制御周期 T_0 における第1の状態の期間 T_a の大きさと第2の期間 T_b の大きさは可変である。期間 T_a 、 T_b の比率を調整すると、制御周期 T_0 において直流モータ50に供給される平均電力が変わるので、直流モータ50の駆動力が変わる。

【0076】このPWM速度制御においては、フィルム原稿10の移動速度が予め定めた目標速度 V_o と一致するように、期間 T_a 、 T_b の大きさを自動的に調整する。このPWM速度制御を実施するために、フィルム移動量センサ31が出力するパルス信号のパルス周期に基づいて、フィルム原稿10の実際の移動速度 V_c を逐次算出する。

【0077】そして、目標速度 V_o と移動速度 V_c との

大小関係及びそれらの差分の大きさに基づいて期間 T_a 、 T_b の大きさを自動的に調整する。ところで、このPWM速度制御で利用する第2の状態では、図4に示すようにスイッチング素子 SW_3 、 SW_4 が共にオン状態になるので、直流モータ50の端子50aと端子50bとが短絡される。

【0078】図4に示す第2の状態の代わりに図6に示す第4の状態(端子50a、50bを開放)を利用してもPWM速度制御は可能である。しかし、第4の状態を利用してPWM速度制御を実施すると、図10に仮想線で示すように、直流モータ50の電流を遮断するときに逆起電圧の影響によって逆方向の電流が流れる。特に、直流モータ50を滑らかに駆動するために制御周期 T_0 を短くすると、それに伴って逆起電圧の影響が増大する。また、逆起電圧の影響によってフィルム原稿10の停止位置が変化する。逆起電圧の影響の大きさは個々のモータ毎に異なるので、フィルム原稿10の停止位置にばらつきが生じる。

【0079】そこで、この形態では図10に実線で示すように、第1の状態と第2の状態とを用いてPWM速度制御を実施している。第4の状態の代わりに第2の状態を利用すると、逆起電圧の影響が現れないので、フィルム原稿10の停止位置のばらつきが抑制される。図8のステップS34では、パーフォレーション検出センサ32が出力する信号を監視してパーフォレーション16の検出の有無を調べる。また、パーフォレーション16を検出した場合にはフレーム番号 F_c を更新(-1)する。

【0080】ステップS35では、フレーム番号 F_c とフレーム位置の指定値 F_s とを比較する。両者が一致しない場合にはステップS34に戻って上記処理を繰り返す。フレーム番号 F_c とフレーム位置の指定値 F_s とが一致すると、すなわち指定されたフレームの画像記憶領域14が画像読取範囲18に到達すると、次のステップS36に進む。

【0081】ステップS36では、直流モータ50に制動をかけてフィルム原稿10の移動を停止する。すなわち、モータドライバ120を図4に示す第2の状態に保持する。これにより、直流モータ50の端子50a、50bが短絡されるので、直流モータ50はフルブレーキ状態になり短時間で停止する。直流モータ50が停止した後は、モータドライバ120を第4の状態に切り換えても良い。

【0082】フレーム位置の指定値 F_s が入力されてから、指定されたフレーム位置にフィルム原稿10が移動して停止するまでの動作の一例が図11に示されている。なお、この形態ではIX240仕様のフィルム原稿10を用いる場合のフィルムの移動について説明したが、他の種類のフィルムを移動する場合にも同様に本発明を適用できる。

【0083】(第2の実施の形態)この形態は、上記第1の実施の形態の変形例であり、図7のステップS24の処理が図9の内容に変更される。それ以外の構成及び動作は、第1の実施の形態と同一である。この形態は請求項5に対応する。この形態では、請求項5の時間測定手段及びモータ制御回路は主制御ユニット100に対応する。

【0084】図9のステップS41では、主制御ユニット100に内蔵されたタイマを制御してフィルム原稿10の移動時間Txの測定を開始する。ステップS41を実行するときに、前記タイマが計数する移動時間Txは0にクリアされる。従って、移動時間Txは、フレーム番号(Fs+1)のフレーム位置にフィルム原稿10が到達したときからの経過時間を表す。

【0085】ステップS42では、現在の移動時間Txを閾値Tsと比較する。移動時間Txの値が閾値Tsより小さい間は、ステップS42の処理が繰り返される。移動時間Txが閾値Tsに到達すると、ステップS33に進む。閾値Tsの値は、ステップS41を実行したときに検出されたフィルム原稿10の移動速度に基づいて決定される。つまり、(Fs+1)フレームのパーフォレーション16が検出されてからのフィルム原稿10の移動距離が所定量(Ls)になった時にステップS33に進むように閾値Tsが決定される。

【0086】

【発明の効果】(請求項1)前記第2の状態では前記直流モータの複数の端子を短絡するので、逆起電圧の影響を避けることができる。従って、直流モータの駆動速度、すなわちフィルムの移動速度のばらつきが小さくなる。

【0087】(請求項2)直流モータの駆動速度を調整できる。

(請求項3)フィルムの移動速度が目標速度と一致するように制御できる。従って、フィルムの移動速度を一定にできる。フィルムの移動速度を一定にした状態で制動をかけると、停止位置のばらつきが小さくなる。

【0088】(請求項4)パーフォレーション等の指標の位置の制約を受けることなく、任意の位置を減速開始位置に定めることができる。減速開始位置を目標停止位置に近づけることにより、フィルムの移動所要時間が短縮される。

(請求項5)パーフォレーション等の指標の位置の制約を受けることなく、任意の位置を減速開始位置に定めることができる。減速開始位置を目標停止位置に近づけることにより、フィルムの移動所要時間が短縮される。また、移動距離の検出が不要である。

【0089】(請求項6)移動目標位置の近傍にフィルムを停止する直前のフィルムの移動方向が常に第1の向きと一致するように制御される。従って、指定フレームと現在位置との位置関係とは無関係に、フィルムの停止

位置に生じる誤差の方向も一定になる。このため、フィルムの停止位置ずれが低減される。

【0090】(請求項7)直流モータの駆動力の大きさを制御できる。

(請求項8)前記第2の状態では直流モータの複数の端子が短絡されるので、直流モータの逆起電圧の影響を避けることができる。これにより、直流モータの駆動速度のばらつきが低減される。

【0091】(請求項9)モータ制御回路が決定する時間の割合により直流モータの駆動速度を調整できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】フィルムスキャナの主要部の構成を示すブロック図である。

【図2】図1のフィルムスキャナのキャリッジ40を示す斜視図である。

【図3】モータドライバ120の第1の状態を示す電気回路図である。

【図4】モータドライバ120の第2の状態を示す電気回路図である。

【図5】モータドライバ120の第3の状態を示す電気回路図である。

【図6】モータドライバ120の第4の状態を示す電気回路図である。

【図7】図1のフィルムスキャナにおけるフィルム移動制御の内容を示すフローチャートである。

【図8】第1の実施の形態における図7のステップS24の詳細を示すフローチャートである。

【図9】第2の実施の形態における図7のステップS24の詳細を示すフローチャートである。

【図10】PWM制御時のモータドライバ120の状態変化と直流モータ50の電流波形を示すタイムチャートである。

【図11】図1のフィルムスキャナにおけるフィルム移動動作例を示すタイムチャートである。

【図12】フィルム上のフレーム位置及び目標停止位置を示す平面図である。

【図13】フィルム上のフレーム位置及び目標停止位置を示す平面図である。

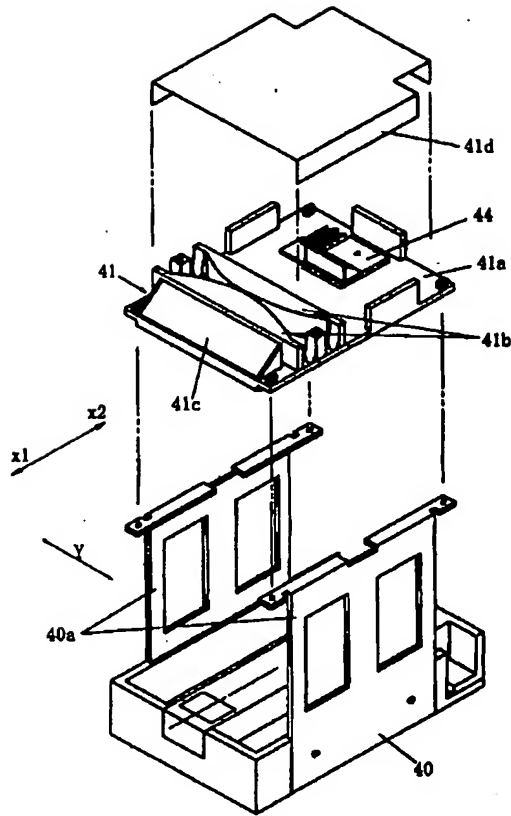
【図14】フィルム上のフレーム位置及び目標停止位置を示す平面図である。

【符号の説明】

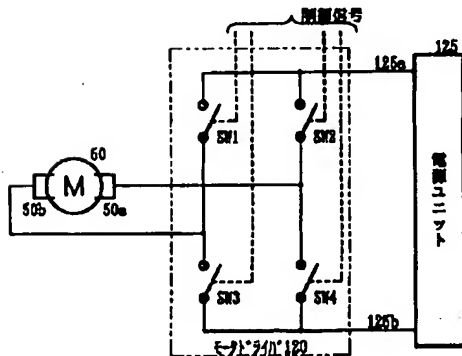
- 10 フィilm原稿
- 11 カートリッジ
- 14 画像記憶領域
- 16, 17 パーフォレーション
- 18 画像読取範囲
- 31 フィilm移動量センサ
- 32 パーフォレーション検出センサ
- 40 キャリッジ
- 40a 側板

- 110 メモリユニット
120, 130 モータドライバ
125 電源ユニット
140 サンプリングユニット
150 A/D変換ユニット
160 階調交換テーブル
170 タイミング制御ユニット
180 LEDドライバ
190 インタフェースユニット
200 ホストコンピュータ
SW1, SW2, SW3, SW4 スイッチング素子

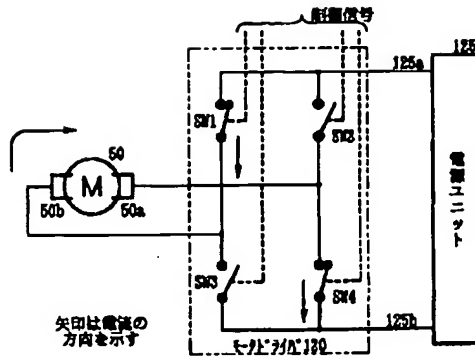
【図2】



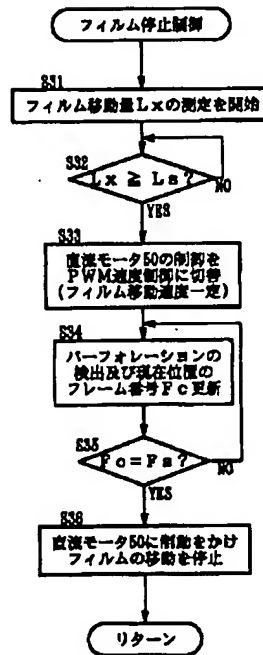
【図6】



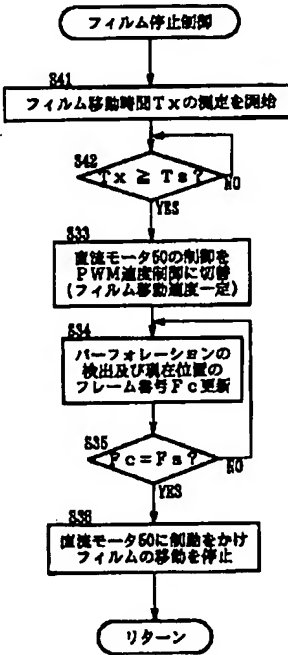
【図5】



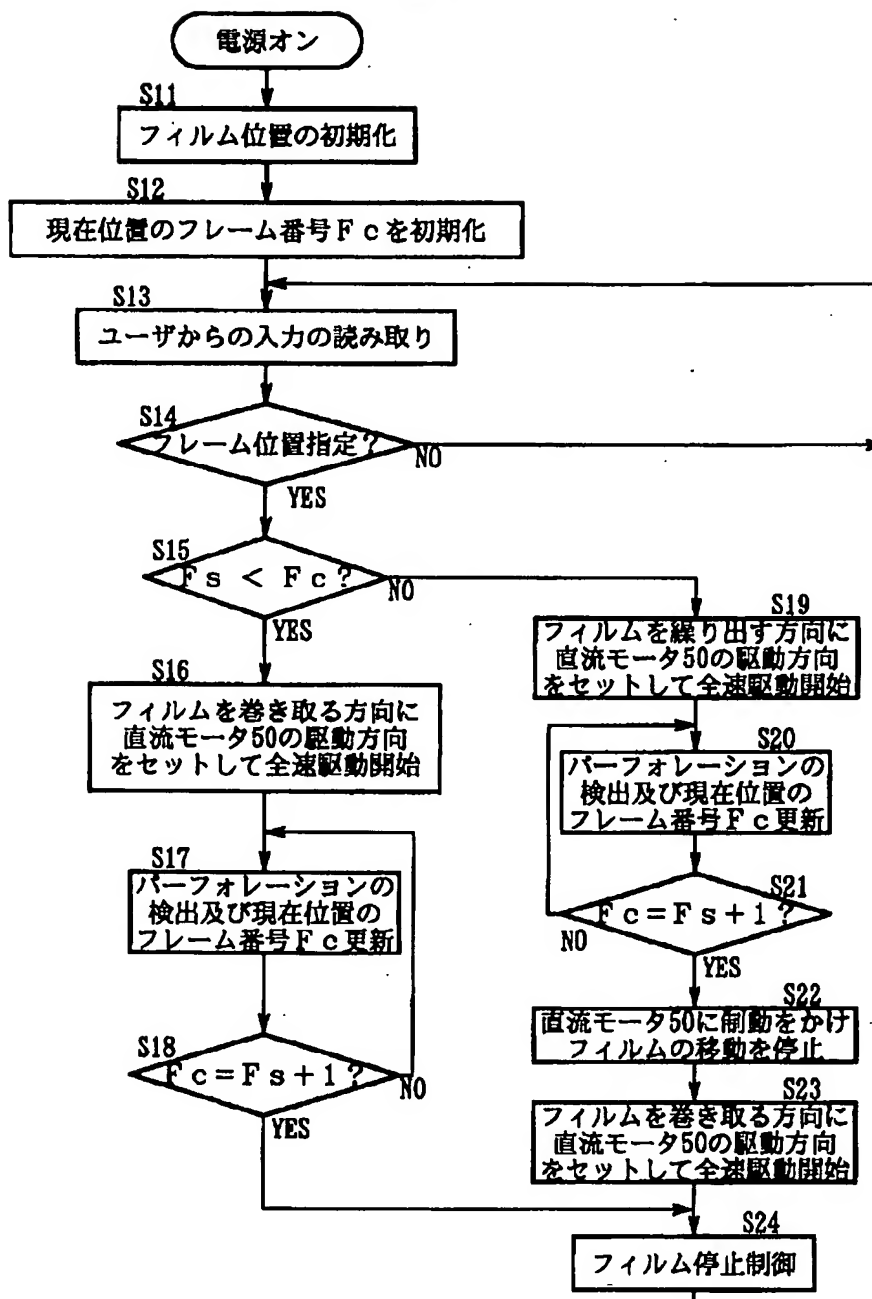
【図8】



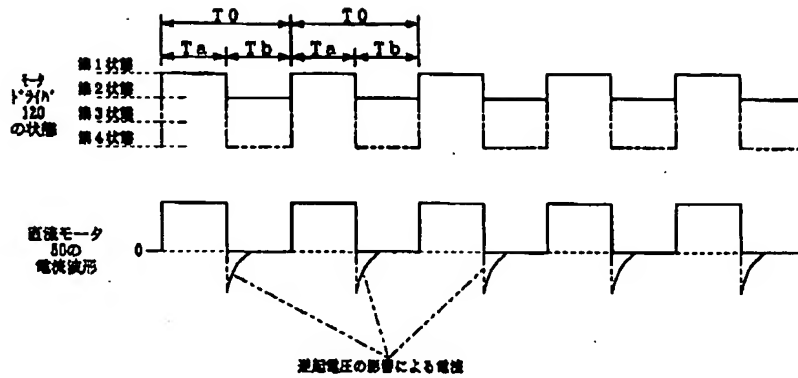
【図9】



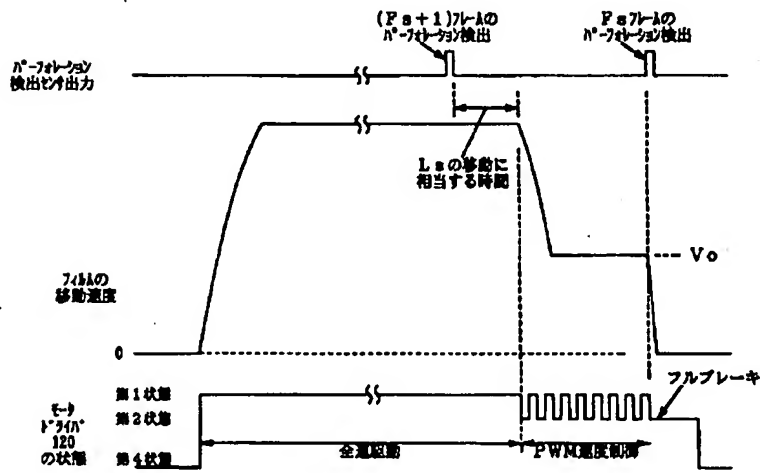
【図7】



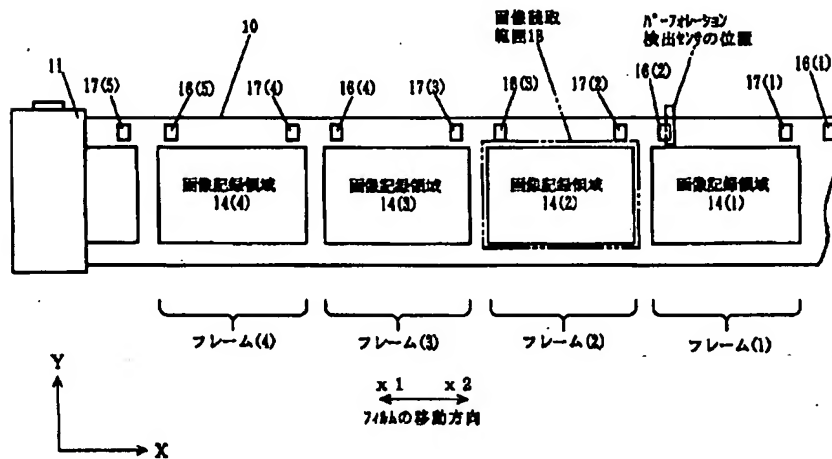
【図10】



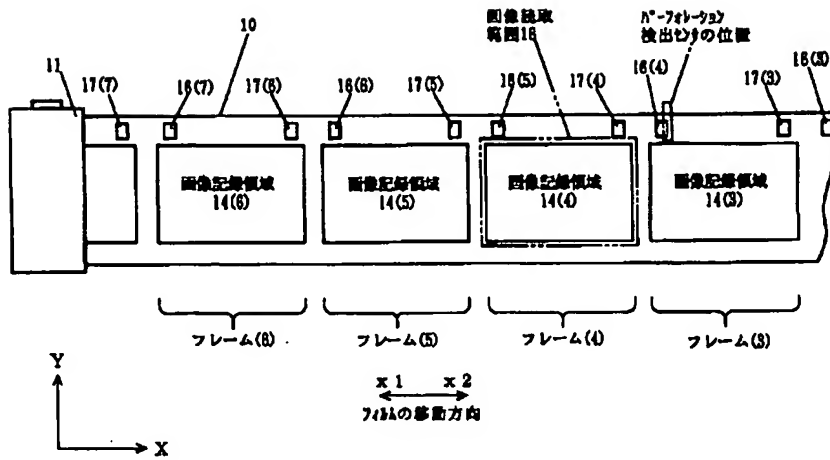
【図11】



【図12】



【図13】



【図14】

